响度在节目制作和播出中的应用

摘　要：响度是衡量电视节目质量的一个重要的技术指标。不同的人对音频信号感知的响度也有所不同。因此，在广播电视传输链路中，必须对它们传送的所有节目的音量均应保持在某一适当的平均响度。

关键词：响度；节目制作；电视播出
中图分类号：TN948.1　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）06-074-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.06.024

文 / 刘利

引言

不同的观众对同一个音频信号感知的响度会不同。在日常环境中，观看的节目响度必须保持为适合的响度，否则在多个节目或多个频道转换时响度就会有明显的变化，用户就会为了舒适的感觉不停地将音量调整到某一适合的听音电平。这种在不同节目之间或不同频道之间反复地使用遥控器改变音量的操作往往让用户感到十分的麻烦。因而在广播电视传输链路中，电视台传送的所有频道节目的音量基本要求保持在某一适当的平均响度附近。

1. 响度的标准

相对于数字音频电平单位 dBFS，以 LKFS 为单位的响度数值经频率加权，更能模拟不同频率的信号在人耳底膜产生的声音强弱的感受，也能准确找到适合听众的响度范围。广电总局规定，数字电视节目平均响度范围在 -24LKFS ±2LU，各个电视节目平均响度最大值不得超过 -22LKFS。按照这一规定广电总局对上星卫视频道的节目音频响度进行实时监测来监督上星节目质量。

平均响度范围值的规定有利于在节目制作过程中按照统一的平均响度制作节目，也使观众在收看各个电视频道或者同一频道的不同节目转换时不会因响度变化过大而产生听觉的强烈不适。

2. 响度的单位

响度的单位目前有两种：一种是 LKFS。它是参照数字信号满电平的 K 计权响度，是响度的绝对计量单位。另一种是 LU。它是响度的相对度量单位（1LU 相当于 1dB）。

广电总局规定数字电视节目的平均响度容差值在 ±2LU 范围内，数字电视节目的平均响度值不能长期位于该响度容差范围的两个上下边缘。

3. 计量的音频 PPM 表

PPM 表，也叫峰值节目表或峰值电平表，这是各部门使用最多的音频表，单位是 dBFS（满刻度相对电平）。PPM 表代表信号峰尖的大小，所以用它来监测信号幅摆的实际情况；但是，信号给人的听觉强弱感却不能用它直接反映出来。所以，PPM 表指示值的缺点就是不能表示信号的响度 。

峰值电平表原则上节目音量不超过 -9dBFS，音乐类节目最大不超过 -6dBFS。节目制作过程中，声音电平大部分时间以 -15dBFS 为中心上下波动。

4. 响度控制设备

节目制作部门的非编站点和审片站点加装响度表（工作站点外置或软件内嵌），此节点为频道播出线前的最后一道关口，制作或审片人员审看响度值是否合适，对不符合响度指标的节目重新编辑制作。

响度的控制设备可分为基于文件型非实时应用的响度控制设备和基于信号型的实时应用的响度控制设备两类。

4.1 基于文件的非实时响度控制设备

如广告、宣传片、电视剧、栏目等素材文件，送至响度调控工作站点进行响度调整。响度调控设备先提取整个音频文件的平均响度，计算与响度目标值 -24LKFS 的差值，根据差值对文件进行整体的增益平移，这种调整一般不改变原有信号的动态范围，也就不会引起节目声音质量的下降。

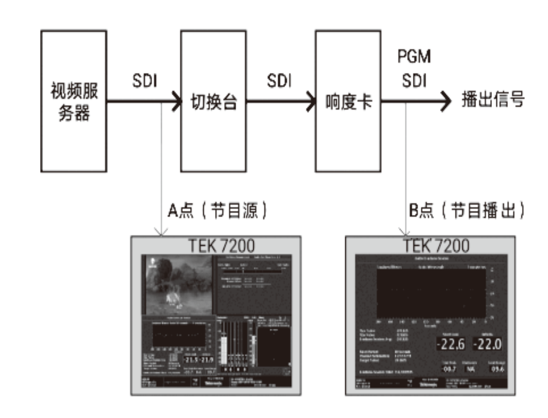
卫视频道、广告中心、新闻中心等部门的各类节目适合使用此类方法制作节目响度，各部门增加 1-2 台响度调控工作站，它将自动对目标节目文件进行音频响度调整。

4.2 基于信号的实时响度调控设备

对音频信号进行实时调控的设备，多部署在电视播出端，更适合于播出前来不及对响度进行调整的直播类节目。实时响度的调控设备先提取部分音频信号的信息，根据已设置好的参数和策略实时进行调控，但这种方式

通常会改变节目的动态范围，因此会造成声音质量的一定下降，而且节目的平均输出响度与目标值不一定完全吻合。演播室直播、电视频道播出适合此类方法。响度实时处理后一般声音会延后图像几十毫秒，这就要对声音和图像的相对延时量进行校准，使声画同步。广电总局规定电视的声音和图像相对定时的平均可觉察门限大约为 +45ms 和 –125ms（正值表示声音超前于图像）。

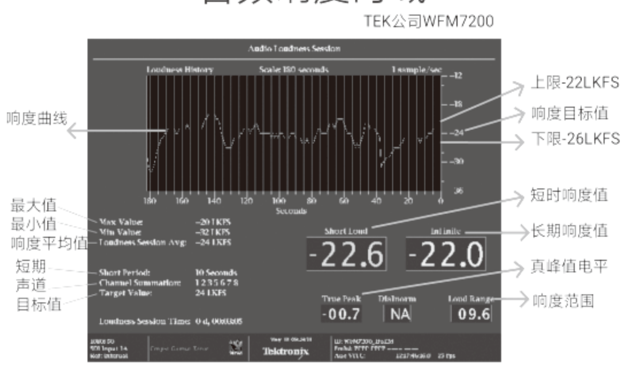
5. 信号经过响度设备播出的响度测量



针对不同类型的卫视节目，如广告、电视剧、各栏目、新闻类节目等，测试 A 点原节目的响度值；经过响度设备处理后，我们测试 B 点经过响度调整后的播出响度值。

对比两者的响度数值，我们得出：对响度超标不多的节目，响度调整设备能够调整它的响度在正常范围之内；对于响度超标严重的节目，虽经响度调整设备对音频的响度压限优化，但响度仍然超标。所以，在送播前，需要制作时对这些节目进行响度调整，使其符合总局规定的目标响度值。

在广播电视环境中，ITU–R BS.1770 标准，是测量音频节目响度和真实峰值音频电平的算法规则，是测量响度的一种方法。我们单位使用 TEK 公司生产的 WFM7200 示波器对电视节目的响度进行测量，音频响度时域见下图。



响度控制设备的主要参数有响度目标值（main out lvl）、门限（包括上限和下限）、控制力度和响应速度。

响度目标值：响度目标值规定设为 –24LKFS，此参数表示响度控制后节目的响度值。

门限：当响度值处在上限和下限两个之间时，节目信号视为安全，此时响度控制设备不对信号进行响度控制处理。

控制力度：此参数表示在信号需要进行响度控制时，增益或衰减的最大数值。

响应速度：此参数表示响应速度，也有用 attack time（起始时间）和 release time（释放时间）来设置的。

6. 对我台节目响度的测量

对我台安徽卫视的电视剧、广告、宣传片、新闻、娱乐和综艺类节目等的响度进行 10 天的测量。

测出响度值过高的节目有：《悦美食》《广告 A 特》《相约花戏楼》《九九归一》《三生三世十里桃花》《幸福照相馆》《蜜食记》等；测出响度过低的节目有：《超级新闻场》《天气预报》《健康大问诊》等。

针对测量结果总结需要改进的措施如下。

对外购、自制的节目在制作时，都应该对节目音频响度控制在正常范围，这是送播前的关键一环，这就需要卫视频道的各个节目部门提前做好节目的音频响度。

播出的响度控制器可以在一定的范围内对节目响度进行调整，对超标不严重的节目响度控制调整在正常范围内。媒

参考文献

[1] 张建东，邓向冬 . 数字电视节目平均响度和真峰音频电平技术要求 [J]. 广播与电视技术，2014，12，15.

[2] 陈雨 . 响度技术在播出中的应用 [J]. 现代电视技术，2010，11，15.

（作者单位：安徽广播电视台）